ARTICULATA 2003 18 (2): 193 - 208 ÖKOLOGIE

Untersuchungen zur Populationsentwicklung von *Oedipoda germanica* (Latr.) im Naturdenkmal 'Galgenberg', Main-Tauber-Kreis (Caelifera: Acrididae)

Christiane Maier

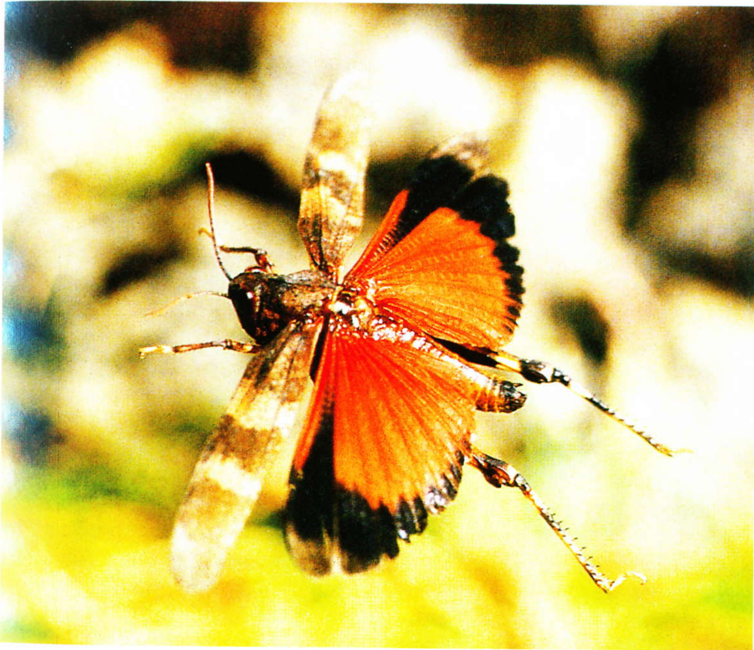


Abb. 1: Flugbild Rotflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica*) (Foto: Tack)

Abstract

In the summer of 2002 a survey was performed in a nature reserve in the district Main-Tauber (Baden-Württemberg, South Germany) to show the success of a measure carried out in 1995 to enlarge the habitat of *Oedipoda germanica*. One central question of the study was the population development of *O. germanica*.
To determine the population size the mark-recapture method was used. Altogether 38 individuals were marked. The sex-ratio was approximate 1:1. First larvae were observed in the middle of June, adults from the middle of July to the beginning of October. The minimum age of the latest observed female was 50 days.

The real population size of 41 was determined using the LINCOLN-INDEX. The species prefers parts of an old quarry with poor vegetation cover and the dry lawn areas. Using various marking colours for the different areas of capture permitted conclusions about migration between the colonized areas after resightings. It was striking that after initial equal distribution of individuals, in late summer the surviving adults accumulated in the old quarry, which offers the best conditions to this species. After a several hours observation of a single female information about behaviour and nutrition plants could be gathered. Altogether 12 orthopteran species were observed in the study area.
The survey showed there were two main successes of the measure of 1995. The new habitat was well accepted by *O. germanica* and the population still exists in contrary to the nationwide tendency towards local extinction. *O. germanica* is a species threatened by extinction in Baden-Württemberg as well as in Germany. Many other animal and plant species living in the nature reserve are highly endangered and profited from the biotope management.

Zusammenfassung

Im Naturdenkmal 'Galgenberg' im Main-Tauber-Kreis erfolgte im Sommer 2002 die Erfolgskontrolle einer Biotopgestaltungsmaßnahme, die 1995 zur Habitaterweiterung für die Rotflügelige Ödlandschrecke *Oedipoda germanica* durchgeführt wurde. Einen Schwerpunkt der Untersuchungen stellte die Populationsentwicklung von *O. germanica* dar, die als Leitart für den Zustand xerothermer Standorte gilt.
Zur Populationserfassung von *O. germanica* kam die Fang-Wiederfang-Methode mit Individualmarkierung zum Einsatz. Insgesamt konnten 38 Tiere markiert werden, das Geschlechterverhältnis betrug annähernd 1:1. Die ersten Larven wurden Mitte Juni, Adulttiere von Mitte Juli bis Anfang Oktober beobachtet. Das Mindestalter des zuletzt gesehenen Weibchens betrug 50 Tage.
Anhand des LINCOLN-INDEX wurde eine tatsächliche Populationsgröße von ca. 41 Tieren ermittelt. Den bevorzugten Lebensraumtyp der geophilen Art stellen die extrem vegetationsarmen Flächen einer nicht mehr genutzten Steinbruchgrube und Trockenrasenbereiche dar. Durch Verwendung verschiedener Markierungsfarben für die unterschiedlichen Fang-Teilflächen konnten anhand von Wiederfunden bei Folgebegehungen Aussagen über Wanderbewegungen zwischen den besiedelten Teilflächen gemacht werden. Dabei fiel auf, dass sich nach anfänglich gleichmäßiger Individuenverteilung im Spätsommer die Überlebenden in der Steinbruchgrube sammelten. Bei mehrstündiger Beobachtung eines Weibchens konnten Erkenntnisse über Verhalten und Futterpflanzen gewonnen werden. Im ND 'Galgenberg' wurden insgesamt zwölf Heuschreckenarten dokumentiert.
Die Erfolgskontrolle anhand eines 'Soll-Ist-Vergleichs' ergab die beiden wesentlichen positiven Ergebnisse der 1995 durchgeführten Maßnahme. Die neu aufbereitete Habitatfläche wurde von *O. germanica* gut angenommen und das Vorkommen existiert noch, entgegen der bundesweiten Tendenz des Aussterbens. *O. germanica* zählt in Baden-Württemberg sowie in ganz Deutschland zu den vom Aussterben bedrohten Arten. Auch auf andere gefährdete Arten des xerothermen Biotopkomplexes wie die Italienische Schönschrecke (*Calliptamus italicus*) und den Segelfalter (*Iphiclides podalirius*) hatte die Maßnahme positive Auswirkungen.

Einleitung und Fragestellung

Die Rotflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica*) gehörte mit einigen Begleitarten wie der Italienischen Schönschrecke (*Calliptamus italicus*) einst zu den häufigen Arten trockener Standorte. Heute sind die beiden Arten auf wenige Restvorkommen innerhalb Baden-Württembergs zurückgegangen und gelten nach den Roten Listen des Landes Baden-Württemberg und Deutschlands als vom Aussterben bedroht (DETZEL & WANCURA 1998; INGRISCH & KÖHLER 1998).
Eines der wenigen noch besiedelten Gebiete stellt das Naturdenkmal 'Galgenberg' bei Lauda im Main-Tauber-Kreis dar. Auf einem Teil der Fläche wurde im Frühjahr 1995 eine Biotopmanagementmaßnahme durchgeführt, die eine Habitatvergrößerung für die bedrohten Heuschreckenarten zum Ziel hatte.
Sowohl *Oedipoda germanica*, als auch *Calliptamus italicus* sind extrem xerothermophile Arten. Sie gelten als Leitarten mit hohem Zeigerwert für den Zustand dieser trockenen Lebensräume (HEß & RITSCHEL-KANDEL 1989).
Aus diesem Grunde basiert die hier durchgeführte Erfolgskontrolle der im Untersuchungsgebiet vorgenommenen Maßnahme hauptsächlich auf den Beobachtungen und Ergebnissen der Bestandsentwicklung dieser charakteristischen Arten. Anhand von Erfolgskontrollen soll eine praxisorientierte Naturschutzforschung erreicht werden, die über die reine Grundlagenforschung hinausgeht (KRIEGBAUM 1999).
Heuschrecken eignen sich als Zeigerarten zur Bewertung besonders gut, da sie schnell auf Veränderungen der Lebensbedingungen reagieren. So werden rasche Aussagen über den Erfolg oder Misserfolg von Maßnahmen ermöglicht (HEß & RITSCHEL-KANDEL 1992).

Die zentralen Fragestellungen der Arbeit lauten:

- Welcher Populationsentwicklung unterlag *O. germanica* im ND 'Galgenberg'? (Populationsentwicklung der Jahre 1992 – 2002, reale Populationsgröße)
- Welche Lebensraumtypen werden bevorzugt besiedelt (Habitatansprüche, Abundanz)
- Welche Wanderbewegungen finden zwischen den Teilflächen statt? (Herbstaspekt, Mobilitätsunterschiede zwischen Männchen und Weibchen)
- Wie verhalten sich ungestört beobachtete Tiere? (Futterpflanzen, Kontakt mit Artgenossen)
- Wie kann die 1995 durchgeführte Managementmaßnahme für *O. germanica* und andere Arten der xerothermen Komplexe bewertet werden? (Erfolgskontrolle, Folgerungen für den Artenschutz, Maßnahmen)

Das Untersuchungsgebiet

Das Naturdenkmal (ND) 'Galgenberg' liegt im äußersten Nordosten Baden-Württembergs. Es befindet sich in Hanglage oberhalb der Stadt Lauda-Königshofen im Tauberland. In der Umgebung des Untersuchungsgebietes überwiegen Äcker, Streuobstwiesen und Brachflächen. Naturräumlich wird das ND dem

'Tauberland' zugeordnet (SCHMIDT 1955). Die naturräumliche Untereinheit, innerhalb derer sich der 'Galgenberg' befindet, ist das 'Mittlere Taubertal' (MENSCHING & WAGNER 1963).

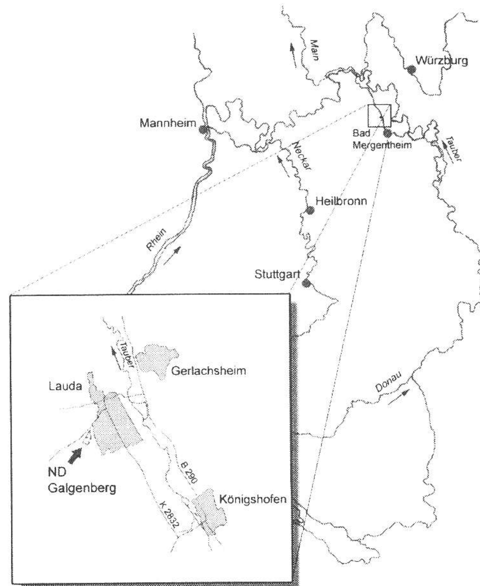


Abb. 2: Lage des Naturdenkmals

Das Untersuchungsgebiet befindet sich in einem klimatisch begünstigten Bereich mit einer Jahresdurchschnittstemperatur von 8 – 9°C und einem Jahresmittel der Niederschläge von 735 mm. Die Hangneigung der Fläche reicht von 12 – 17 %. Die Höhenlage des Naturdenkmals 'Galgenberg' beträgt 280 – 320 m ü. NN.

Die wichtigsten Bestandteile des Mosaiks verschiedener Standorte stellen folgende Biotoptypen dar:

- Magerrasen basenreicher Standorte
- Trockenrasen
- anthropogen freigelegte Felsbildung (Bereich des ehemaligen Steinbruchs)
- Ruderalvegetation
- Feldhecke und Gebüsch trockenwarmer Standorte
- Schwarzkiefernbestand

Die Geschichte des ND 'Galgenberg'

Das ND wurde 1980 als Naturdenkmal ausgewiesen und ist 3,4 ha groß. Im Mittelalter stand auf der kahlen Hochfläche der weithin sichtbare Galgen, der dem heutigen Naturdenkmal seinen Namen gab. 1910 wurde die zuvor dort übliche Schafbeweidung aufgegeben und auch der Steinbruch wurde nach 1945

nicht mehr zur Materialentnahme genutzt. Aufgrund der fehlenden Nutzung drohte das Gebiet zu verbuschen.

Seit Ende der 70er Jahre wird das Gebiet von der NABU-Ortsgruppe Lauda betreut und gepflegt. In den 80er Jahren wurde zunächst der frühere Zustand soweit wie möglich wieder hergestellt. Dazu gehörte auch, dass ein Weg, der mitten durch das Gebiet führte, an dessen Rand verlegt wurde. Durch den Ankauf angrenzender Ackerflächen konnte die Fläche auf die derzeitige Größe erweitert und eine Pufferung der schädigenden Einflüsse aus umgebenden landwirtschaftlichen Nutzflächen erzielt werden. Bei alljährlichen Pflegemaßnahmen im Winter werden die durch Samenanflug aufkeimenden Kiefern und andere Gehölze entfernt, um eine erneute Verbuschung zu verhindern.

Die Managementmaßnahme 1995

Auf der Fläche des Naturdenkmals wurde im Frühjahr 1995 eine Biotopgestaltungsmaßnahme vorgenommen, die in Deutschland bisher als einmalig gilt. Das Ziel war die Vergrößerung des Lebensraumes für *Oedipoda germanica*, um durch Steigerung der Individuenzahl die Population an diesem Ort zu stabilisieren. Da diese Art Flächen mit Vegetationsdeckungsgrad unter 20 % bevorzugt (ZÖLLER 1995), wurden auf einer zuvor sorgfältig ausgewählten Fläche Bäume und Sträucher entfernt. Anschließend wurde die Humus- und Bodenschicht um ca. 20 – 40 cm bis auf die Plattenkalkschicht abgetragen (TACK 1995, DETZEL 1998). Durch Geländemodellierung mit unterschiedlichen Neigungen sollte der neue Lebensraum für die Heuschreckenart optimal gestaltet werden. Die ca. 7 Ar große Erweiterungsfläche grenzt direkt an den schon von *O. germanica* besiedelten ca. 8 Ar großen Steinbruch.

Der Eingriff wurde genehmigt, da der ausgewählte Bereich, ein ehemaliger Acker, zum Teil mit Schlehe und Kiefer bewachsen, von geringer ökologischer Wertigkeit war. Auflagen zur Genehmigung waren ein unverzüglicher und möglichst nahe gelegener Auftrag der abgetragenen Bodenschicht, um eine Regeneration zu ermöglichen. Dies wurde durch Errichtung einer Halde direkt unterhalb erfüllt. Des Weiteren wurde eine quantitative Erfassung der künftigen Populationsentwicklung gefordert, die zur wissenschaftlichen Begleitung der Maßnahme gehört.

Methodik

Fang- Wiederfang

Um die reale Populationsgröße der Rotflügeligen Ödlandschrecke im ND 'Galgenberg' ermitteln zu können, kam die Fang-Wiederfang-Methode mit Individualmarkierung auf dem Pronotum zum Einsatz. Das verwandte Punkt-Code-System wurde bei Untersuchungen zu Heuschrecken schon vielfach erfolgreich angewandt (BUCHWEITZ & WALTER 1992, ZÖLLER 1995). WAGNER (1995) beschreibt als Markierungsmethode die Kennzeichnung der Tiere durch Nummern auf den Vorderflügeln mit licht- und wasserfestem Marker.

Im Gesamtgebiet wurden drei unterschiedliche Teilflächen festgelegt, in denen nacheinander gefangen wurde. Sie sind in Abb. 3 'Teilflächen beim Fang-Wiederfang von *Oedipoda germanica*' dargestellt.

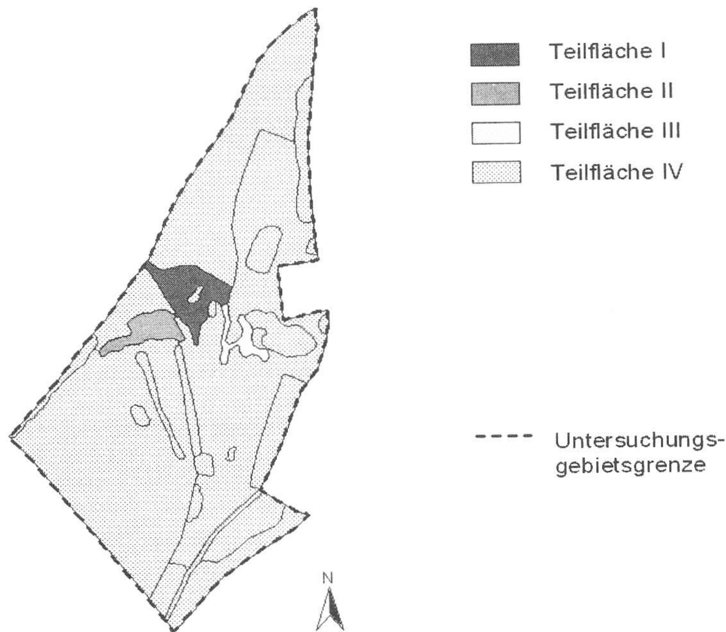


Abb. 3: Teilflächen beim Fang-Wiederfang von *Oedipoda germanica*

Teilfläche I:	alte Steinbruchgrube und daran angrenzender alter Weg (Markierungsfarbe rot)
Teilfläche II:	durch Abschieben des Oberbodens für *O. germanica* präparierter Lebensraum (Markierungsfarbe grün)
Teilfläche III:	einzelne Trockenrasenbereiche mit geringer Vegetationsdeckung innerhalb der Magerrasenfläche (Markierungsfarbe gelb)
Teilfläche IV:	restliche Fläche des ND (Magerrasen, Ruderalvegetation, Kiefernbestand; ohne Funde)

Bestand und Entwicklung der Population von *O. germanica*

Im Sommer 2002 wurden bei jeder Begehung auch vor der Fang-Wiederfang-Untersuchung Zählungen durchgeführt, im Frühsommer getrennt nach Larven und Imagines. Die ersten beiden Larven wurden am 16.06. beobachtet. Am 21.07. waren mehr als die Hälfte der gesichteten Tiere noch in den letzten Larvenstadien. Die größte Individuenzahl wurde am 17.08. festgestellt, was jedoch auch an der intensiven Erfassung der Population am Fang-Wiederfang-Tag liegen kann. Das letzte Tier wurde am 05.10. des Jahres gesehen (TACK schriftl. Mitt.). Sein Mindestalter betrug 50 Tage, wobei sich dieser Wert nur auf das

Imaginalstadium bezieht. Da das Alter erst ab dem Markierungszeitpunkt gerechnet wurde, handelt es sich jedoch lediglich um einen Mindestwert.

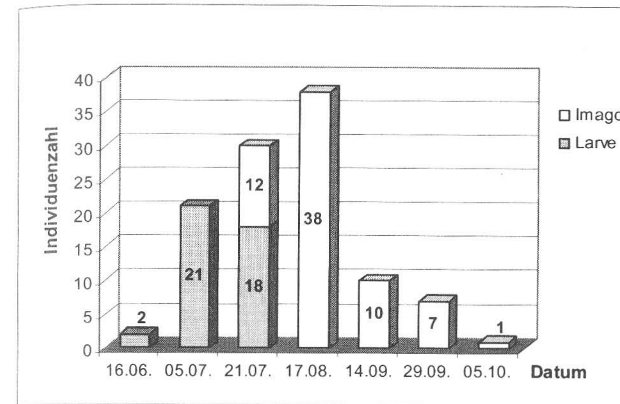


Diagramm 1: Ergebnisse der Zählungen von *Oedipoda germanica* im Sommer 2002

Reale Populationsgröße und Geschlechterverhältnis

Die reale Populationsgröße kann mit dem bei Fang-Wiederfang-Untersuchungen oft verwendeten LINCOLN-INDEX (MÜHLENBERG 1993) wie folgt berechnet werden:

$$N = \frac{m \times c}{r}$$

Dabei ist

- N = Geschätzte Zahl der Individuen der Gesamtpopulation
- m = Gesamtzahl der markierten Tiere nach dem ersten Fang
- c = Gesamtzahl der gefangenen bzw. beobachteten Tiere beim zweiten Fang
- r = Zahl der markiert wiedergefangenen bzw. wiederentdeckten Tiere beim zweiten Fang.

Für die Anwendung des LINCOLN-INDEX muss die Population 'geschlossen' sein, es dürfen also zwischen dem ersten und zweiten Fang keine Zu- und Abwanderungen erfolgen. Diese Voraussetzung ist im Falle der untersuchten Population am Galgenberg gegeben, da es sich um eine isolierte Population von *O. germanica* handelt, die aufgrund der großen Entfernung zu anderen Populationen (mindestens 6 km) nicht mit diesen in Verbindung steht. Somit ist ein Individuenaustausch am Fang-Wiederfang-Tag auszuschließen. Des Weiteren muss mindestens die Hälfte des tatsächlichen Heuschreckenbestandes markiert werden, um grobe Ungenauigkeiten zu vermeiden (HORSTKOTTE et al. 1994).

Bei der am 17.08.02 durchgeführten Fang-Wiederfang-Untersuchung dauerte der erste Fang mit Markierung aller Tiere von 10.30 Uhr bis 13.00 Uhr. Innerhalb dieser Zeitspanne wurden 24 Individuen markiert. Während der Wiederfang-Phase von 14.30 Uhr bis 17.00 Uhr wurden weitere 14 unmarkierte Tiere gefangen und markiert. Von den zuvor markierten wurden 20 wiederentdeckt. Das ergibt eine Gesamtzahl von 34 Sichtungen beim zweiten Fang.

Hieraus ergibt sich nach Anwendung des LINCOLN-INDEX:

$$N = \frac{m \times c}{r} = \frac{24 \times 34}{20} = 40{,}8$$

Die reale Populationsgröße von *O. germanica* betrug also zum Zeitpunkt der Fang-Wiederfang-Untersuchung ca. 41 Tiere. Diese sehr nahe an der Gesamtzahl der markierten Individuen gelegene Zahl lässt sich durch die Übersichtlichkeit der von *O. germanica* besiedelten Strukturen und die schon zuvor beschriebene Eignung der Art für diese Methode erklären. Es ist wahrscheinlich, dass während der zwei Fang-Phasen annähernd alle im Untersuchungsgebiet vorkommenden Tiere mindestens einmal registriert wurden.
Die Gesamtzahl der markierten Weibchen betrug 21, die der Männchen lag bei 17 Tieren. Da in mehreren Untersuchungen ein Geschlechterverhältnis von annähernd 1:1 festgestellt wurde (ZÖLLER 1995, WAGNER & BERGER 1996), kann davon ausgegangen werden, dass auf 21 Weibchen im Gebiet etwa 21 Männchen kommen. Danach würde die Schätzung der realen Populationsgröße mit ungefähr 42 Tieren sehr nahe bei der nach dem LINCOLN-INDEX berechneten Populationsgröße von ca. 41 Individuen liegen.
Bei den folgenden Begehungen am 14.09.02 und am 29.09.02 wurden keine unmarkierten Tiere mehr entdeckt. Die am 14.09. wiedergefundenen und identifizierten zehn Exemplare waren zu 50 % Weibchen und zu 50 % Männchen. Am 29.09. wurden noch fünf identifizierbare Tiere vorgefunden, davon zwei Weibchen und drei Männchen. Drei von ihnen wurden an beiden Begehungen nach dem Fang-Wiederfang-Tag angetroffen, die Gesamtzahl der Wiederfänge beschränkte sich also auf zwölf Individuen. Der Grund für diese geringe Zahl ist möglicherweise der große zeitliche Abstand zwischen dem Markierungszeitpunkt und der ersten Begehung danach.

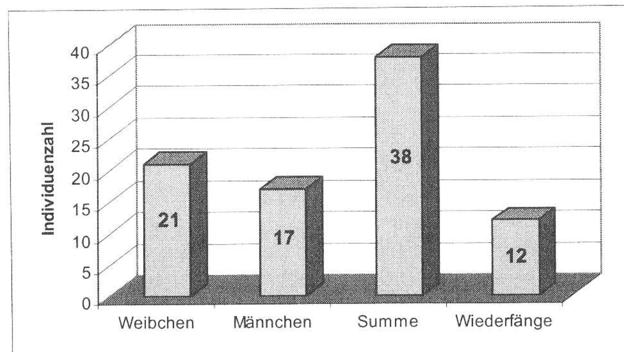


Diagramm 2: Gesamtfänge

Habitat und Abundanz

Bei *O. germanica* handelt es sich um eine stenöke Art mit spezialisierten Habitatansprüchen. Flächen mit einem geringen Vegetationsdeckungsgrad (unter 20 %) und hohen Temperaturen in Bodennähe (bis 50 °C) stellen den bevorzugten Lebensraumtyp dar. Sie ist als reiner Bodenbewohner zu bezeichnen, was schon in ihrer morphologischen und ethologischen Grundausstattung begründet ist (ZÖLLER 1995). Diese Geophilie konnte auch im ND 'Galgenberg' bestätigt werden. Der Biotoptyp, der diese Eigenschaft aufweist, wurde als Trockenrasen bezeichnet. Er besteht im wesentlichen aus den Muschelkalk-Geröllflächen und anstehendem Gestein der alten Materialentnahmestelle, des 1995 abgeschobenen Bereiches und einzelnen besonders vegetationsarmen Geröllinseln in der Magerrasenfläche.
Das besiedelte Habitat hat eine Gesamtfläche von etwa 2130 m². Die Abundanz am Tag der Fang-Wiederfang-Untersuchung beträgt somit 1,92 Individuen/ 100 m². Die Berechnung erfolgte mit der nach dem LINCOLN-INDEX berechneten Populationsgröße von 41 Tieren.

Wanderbewegungen

Während des Beobachtungszeitraumes konnten einige Wanderbewegungen beobachtet werden, die durch die unterschiedlichen Markierungsfarben sichtbar wurden.
Am Tag der Fang-Wiederfang-Untersuchung war die Individuenverteilung wie folgt (Teilflächen siehe Abb. 3)

Teilfläche I:	23 Tiere (14 Weibchen, 9 Männchen)
Teilfläche II:	12 Tiere (5 Weibchen, 7 Männchen)
Teilfläche III:	3 Tiere (2 Weibchen, 1 Männchen)
Teilfläche IV:	0 Tiere

Bei der Begehung am 14.09. befanden sich alle wiedergefundenen Exemplare in der alten Steinbruchgrube (Teilfläche I). Sie hielten sich vorzugsweise auf der Grubensohle und an ihrer nachmittags besonnten Ost-/ Nordostwand auf.
Bei der Begehung am 29.09. wurden ebenfalls fast alle Wiederbeobachtungen in Teilfläche I gemacht. Die Hauptwanderbewegung während des Untersuchungszeitraumes fand in Richtung der alten Grube statt, dem Ursprungshabitat der Art im ND 'Galgenberg'. Hier sammelten sich gegen Ende des Sommers die Überlebenden der Population. Der Grund dafür ist vermutlich die Eignung des Teillebensraumes in der ehemaligen Materialentnahmestelle durch das dort vorherrschende Mikroklima. Das vielfältige Angebot an unterschiedlichen Expositionen sowie Hangneigungen (ca. 14 – 25°) und der Schutz vor Wind ermöglichen dort ideale Bedingungen für poikilotherme Arten. Sie unternehmen kleine Wanderungen, um so immer die optimale Wirkung der Insolation zu erreichen. Dieses Verhalten wurde bereits von WALTER (1994) bei *Platycleis albopunctata* beobachtet. *P. albopunctata* war während des Hochsommers ziemlich gleichmäßig über die Wacholderheiden- und Kalkmagerrasenflächen verteilt, im Spätsommer häuften sich die Tiere in Böschungsbereichen mit offenen Bodenstellen. Auch hier werden mikroklimatische Gründe vermutet.

Ein Weibchen, das in Teilfläche I markiert worden war, hielt sich bei der Begehung am 29.09. jedoch noch in Teilfläche II, also der abgeschobenen und präparierten Fläche, auf. Auffällig an seinem Verhalten war die Landung in dichter Vegetation nach einem Fluchtsprung.

Ein Männchen, das sich bei der Markierung am 17.08. in Teilfläche III befand, wurde bereits zwei Tage später in Teilfläche II wiedergefunden (> 50 m Entfernung). Dies deckt sich mit den Beobachtungen von ZÖLLER (1995), in denen die Männchen wesentlich häufiger zwischen den Teilflächen wanderten, als die Weibchen. Die männlichen Tiere zeigen insgesamt eine höhere Mobilität (WAGNER 1995, ZÖLLER 1995). Bemerkenswert ist dabei, dass es sich um ein verletztes Tier handelte, dem linksseitig das Sprungbein sowie beide linke Flügel fehlten.
Im Rahmen dieser Arbeit konnten nur Tiere mit einer Aktionsdistanz bis zu 100 m beobachtet werden, da innerhalb des Untersuchungsgebietes auf der besiedelten Fläche keine größeren Entfernungen möglich sind.
Weitere Aktionsdistanzen als zwischen den drei Teilflächen des Untersuchungsgebietes konnten nicht berücksichtigt werden, da durch den zeitlichen Rahmen kein Absuchen von Flächen außerhalb des ND möglich war. So kann nicht ausgeschlossen werden, dass einzelne Tiere, die nach ihrer Markierung nicht wiedergesehen wurden, ihren angestammten Lebensraum verlassen haben. Das ist besonders bei Männchen möglich, die ZÖLLER (1995) als Mobilitätstyp 'Wanderer' bezeichnet (Aktionsdistanz > 200 m) und die während ihres Lebens zwischen verschiedenen Lebensräumen hin- und herwandern. Weibchen, die nur einmal in ihrem Leben große Distanzen zurücklegen, ordnet er dem 'Umzugstyp' zu. Die beiden letztgenannten Mobilitätstypen sorgen für genetischen Austausch zwischen Teilpopulationen und Besiedlung neuer geeigneter Habitate.
Ein Abwandern aus dem Untersuchungsgebiet ist jedoch unwahrscheinlich, da viele Wanderhindernisse durch Aufforstungen und Verbuschung im Wege stehen.
Bei der Population am Galgenberg handelt es sich um ein Reliktvorkommen. Aus den Jahren 1950 – 1965 existieren noch Nachweise für die Art aus dem näheren Umkreis (ca. 1 – 3 km). Es kann davon ausgegangen werden, dass diese untereinander in Verbindung standen. Unter den Nachweisen für das Tauberland aus jüngerer Zeit (1988 – 2000) befindet sich das nächstgelegene Vorkommen von *O. germanica* in ca. 6 km Entfernung zum ND 'Galgenberg' (bei Dittigheim, Geiersberg). Selbst bei dieser Population ist ein Austausch mit derjenigen am Galgenberg unwahrscheinlich. Hinzu kommt, dass durch die Hauptwindrichtung aus dem Westen eine Wanderung in östlicher Richtung gefördert würde, kaum aber nach Norden, wo sich Dittigheim befindet. Alle weiteren Vorkommen innerhalb des Naturraumes sind ca. 10 – 14 km von der untersuchten Population entfernt. Ein Kontakt mit diesen ist sehr unwahrscheinlich.

Sonstige Beobachtungen
Bei der Beobachtung eines Weibchens von *O. germanica* über mehrere Stunden wurden einige Erkenntnisse über Verhalten und Futterpflanzen gewonnen. Die Beobachtung fand am 19.08.02 bei sonnigem Wetter und Temperaturen in Bodennähe von 38 °C bis 42 °C an der Südostseite der alten Steinbruchgrube statt. Sie dauerte von 13.20 Uhr bis 18.20 Uhr.
Die meiste Zeit verbrachte das beobachtete Weibchen mit Ruhen. In der Mittagshitze wurden dazu meist schattige Stellen nahe bei Grasbüscheln aufgesucht oder zumindest der Kopf der Sonne zugewandt, um ihr möglichst wenig Fläche

zu bieten. Gegen Abend war dagegen die Seite sonnenzugewandt, um auf diese Weise noch möglichst viel Wärme aufnehmen zu können. Es wurden im Spätsommer auch Tiere beobachtet, die dabei ihren Körper schräg legten, um die letzte Sonnenstrahlung optimal nutzen zu können.
Den zweitgrößten Teil der Zeit verbrachte das Beobachtungstier mit der Nahrungsaufnahme. Nachdem es verschiedene Pflanzenteile und andere Materialien mit den Mundwerkzeugen geprüft hatte, fraß es schließlich an krautigen Pflanzen, beispielsweise *Centaurea scabiosa, Pimpinella saxifraga, Hieracium pilosella, Prunella grandiflora, Lotus corniculatus, Asperula cynanchica, Salvia pratensis*.
Des Weiteren wurden zwei Laubmoose benagt, die als Mauer-Drehzahnmoos (*Tortula muralis*) und Echtes Goldmoos (*Homalothecium lutescens*) bestimmt werden konnten, beides Moose der trockenwarmen und kalkhaltigen Standorte. Gräser wurden nicht gefressen, was sich mit den Beobachtungen von ZÖLLER (1995) deckt.
Im Wesentlichen wurden zwei Fortbewegungsarten beobachtet, langsames Krabbeln und Sprungflüge. Das Weibchen wanderte während der Beobachtungszeit immer wieder langsam krabbelnd an der Süd- und Ostseite der Grube umher. Vor Männchen von *Calliptamus italicus* fliehend, ging die Fortbewegung in schnelleres Hüpfen über.
Während der fünfstündigen Beobachtung wurden bei dem Weibchen nur drei Sprungflüge von 1-2 m Reichweite beobachtet. Laut ZÖLLER (1995) führen Männchen häufiger und auch weitere spontane Sprungflüge aus. Fluchtflüge kamen sowohl bei Männchen als auch Weibchen vor. Sie reichten über Distanzen bis zu 10 m und mehr. Aufgeschreckte Tiere hielten sich dabei fast immer so lange in der Luft, bis sie einen geeigneten vegetationsarmen 'Landeplatz' fanden.
Das beobachtete Weibchen bewegte beim Krabbeln immer wieder die leicht quergestreiften Hinterschenkel auf und ab, ein Verhalten, das auch von DETZEL (1998) beschrieben wurde. Dieses 'Winken' dient zur optischen Kontaktaufnahme zwischen Artgenossen im überschaubaren Ödland. Es wurde von in Sichtweite befindlichen Männchen erwidert oder mit einem Sprungflug in ihre Richtung darauf reagiert. Es fanden mehrere Paarungen statt, allerdings ist nicht sicher, ob es sich immer um echte Paarungen handelt. Möglicherweise wurde das Weibchen auch nur besprungen, ohne dass es zur Kopulation kam. Immer wieder konnten auch Männchen von *C. italicus* dabei beobachtet werden, dass sie dem *O. germanica*-Weibchen folgten. Erst sehr kurz vor ihr wendeten sie sich wieder ab.

Begleitarten der Heuschreckenfauna
Zur Erfassung der Heuschreckenfauna im ND 'Galgenberg' fand eine Begehung im August statt. Die Bestandserhebung erfolgte unter Anwendung der Verhörmethode und der Kescherfangmethode.

Im Untersuchungsgebiet wurden insgesamt zwölf Heuschreckenarten erfasst (siehe Tabelle 1), darunter drei Arten der Roten Liste Deutschlands (INGRISCH & KÖHLER 1998) und vier der Roten Liste Baden-Württembergs (DETZEL & WANCURA 1998).

Zwei Arten, die Italienische Schönschrecke (*Calliptamus italicus*) und die Rotflügelige Ödlandschrecke (*O. germanica*), sind in beiden Roten Listen als vom Aussterben bedroht aufgeführt. Beide gehören auch nach der Bundesartenschutzverordnung (BArtSchV) zu den besonders geschützten Arten. *C. italicus* tritt gerne in Vergesellschaftung mit *O. germanica* auf. Auch sie ist ausgesprochen xerothermophil und wird zusammen mit *O. germanica* im Maingebiet als Charaktertier der trockensten und wärmsten Stellen eingeordnet (DETZEL 1998). Die Lebensraumansprüche der beiden Arten sind sehr ähnlich, *C. italicus* besiedelt jedoch ein breiteres Spektrum an Habitaten, sie ist auch auf den vegetationsreicheren Flächen, beispielsweise im Magerrasen, anzutreffen (HEß & RITSCHEL-KANDEL 1989, JÜRGENS & REHDING 1992 zit. in DETZEL 1998). Im Untersuchungsgebiet war ihr frühes Verschwinden auffällig. Bereits im September waren kaum noch Individuen der Art zu sehen.
Die Westliche Beißschrecke (*Platycleis albopunctata)* gilt in Baden-Württemberg und in Deutschland als gefährdet. Die Art wurde zusammen mit dem Nachtigall-Grashüpfer (*Chorthippus biguttulus)* bei Untersuchungen von KÖHLER & WAGNER (2000) in Thüringen in allen Gebieten mit *O. germanica*-Vorkommen angetroffen. Auch der Heidegrashüpfer (*Stenobothrus lineatus*) konnte in fast allen der von ihnen untersuchten *O. germanica*-Habitaten nachgewiesen werden. Er besitzt in Baden-Württemberg Rote-Liste-Status 3 (gefährdet).

Tab. 3: Heuschreckenartenbestand im ND 'Galgenberg'

Artname	RL D	RL BW	BArtSchV
Phaneroptera falcata			
Tettigonia viridissima			
Platycleis albopunctata	3	3	
Metrioptera bicolor			
Nemobius sylvestris			
Tetrix tenuicornis			
Calliptamus italicus	1	1	b
Oedipoda germanica	1	1	b
Stenobothrus lineatus		3	
Gomphocerippus rufus			
Chorthippus biguttulus			
Chorthippus brunneus			
Gesamtartenzahl: 12	3	4	2

Monitoring: Bewertung der Maßnahme

Für die Erfolgskontrolle der 1995 im ND 'Galgenberg' durchgeführten Biotopgestaltungsmaßnahme wurde ein 'Soll-Ist-Vergleich' durchgeführt. Vor der Durchführung der Maßnahme bestand die klare Zielformulierung, die von *O. germanica* besiedelbare Fläche zu erweitern, um so die Population zu stabilisieren und das Aussterberisiko zu verringern. Durch den 'Mitnahmeeffekt' sollten auch andere Tier- und Pflanzenarten des xerothermen Biotopkomplexes von den Veränderungen profitieren.
Das Ergebnis der durchgeführten Untersuchungen zeigt, dass die ehemalige Ackerfläche, die verfilzt und verbuscht und daher zur Besiedlung ungeeignet war, nach dem Abschieben der Bodenschichten von *O. germanica*, sowie auch von *C. italicus,* gut angenommen wurde. Dies beweisen die Vorkommen von Larvenstadien im frühen Sommer im am weitesten vom Ursprungshabitat entfernten Bereich. Es kann somit von Eiablagen im abgeschobenen Bereich im Vorjahr ausgegangen werden. Auch das bei der Begehung am 29.09. auf dieser Fläche entdeckte Weibchen spricht für diese Tatsache. Bis August konnte eine etwa gleichmäßige Individuenverteilung in allen zur Besiedlung geeigneten Teilflächen beobachtet werden. Erst im September, als die Individuenzahl abnahm, trat eine deutliche Konzentration in der alten Grube auf, die das Optimalhabitat der Art im ND darstellt. Grund für den frühen Individuenrückgang in dem neuen Habitat war möglicherweise auch der in einer nahe gelegenen Hecke brütende Neuntöter (*Lanius collurio*). Er hatte als Fressfeind von *O. germanica* schon in Vorjahren Jagd auf die Heuschrecken und besonders deren Larven gemacht (TACK mdl. Mitt.).
Abschließend besteht der Erfolg der Maßnahme darin, dass das Vorkommen der Art im ND 'Galgenberg' bis heute besteht und damit noch nicht der bundesweit zu beobachtenden Tendenz des Aussterbens der letzten Vorkommen zum Opfer gefallen ist. Anhand der durchgeführten Erfassung des Ist-Zustandes konnte das Erreichen des angestrebten Ziel-Zustandes durch die dargestellten Ergebnisse belegt werden. Auch von DETZEL (1998) wird die Pflegemaßnahme als 'besonders geglückt' bezeichnet, da das neue Habitat bereits im Folgejahr von *O. germanica* besiedelt wurde und die Individuenzahl deutlich zunahm. Aus diesem Ergebnis lassen sich Folgerungen für den Schutz der Art ableiten.

Diskussion / Folgerungen für den Artenschutz

Um für gefährdete Arten zu ermitteln, mit welcher Priorität Maßnahmen für ihren Schutz ergriffen werden müssen, ist es nötig, etwas über die Ursachen ihrer Seltenheit zu wissen (KAULE 1986). Die Gefährdungsursachen heimischer Heuschreckenarten sind meist anthropogen bedingte Lebensraumveränderungen, z.B. der Schwund von Primärhabitaten, die Intensivierung der Grünlandnutzung, Sukzession und Verbuschung bzw. Aufforstung (DETZEL 1998).
Trockenwarme, offene Lebensräume und Magerrasen weisen die höchsten Heuschreckenartenzahlen auf, wobei dort auch überdurchschnittlich viele Arten gefährdet sind. Das bedeutet, es sind ganze Heuschreckenzönosen bedroht, da diese Standorte immer seltener werden. Die aktuelle Gefährdungssituation zeigt, dass sich Heuschreckenarten gut zur ökologischen Bewertung von Trockenlebensräumen eignen, da sie schnell auf Veränderungen reagieren. Deshalb sollten sie für Standortbewertungen, zur Begründung von artenschutzbezogenen Maßnahmen und als Testorganismen für deren Erfolg in die Naturschutzpraxis einbezogen werden (KAULE 1986).
O. germanica hat innerhalb der letzten Jahrzehnte einen drastischen Rückgang erfahren. Viele frühere Vorkommen sind bereits erloschen (KÖHLER & WAGNER

2000, MAAS et al. 2002). Einige individuenarme und isolierte Restvorkommen existieren noch in Bayern, die Hälfte davon in Unterfranken (DOLEK 2003).
Die Art ist durch anhaltenden Lebensraumverlust gefährdet. Primärhabitate sind kaum noch vorhanden, Sekundärlebensräume durch Verfüllung, Aufgabe traditioneller Nutzungsformen und fortschreitende Sukzession immer weniger als Lebensraum geeignet. Verbuschung und Sukzession erschweren auch Wanderbewegungen und verhindern so den genetischen Austausch (DETZEL 1998). Bei Heranziehung der Roten Listen zur Bewertung ist eine Berücksichtigung der verschiedenen Ebenen sinnvoll, also sowohl übergeordnete als auch regionale Rote Listen (KAULE 1986).
Die untersuchte Art gilt in Deutschland und in Baden-Württemberg als 'vom Aussterben bedroht'. Für die Naturregion Kocher/Jagst/Tauber wird sie als stark gefährdet aufgeführt (DETZEL 1998). Dieses regional noch etwas häufigere Vorkommen könnte bei Ergreifung entsprechender Maßnahmen den Grundstein einer Wiederbesiedlung anderer Regionen bilden. Die Population am Galgenberg stellt damit ein genetisches Reservoir und Ausbreitungszentrum für eine potenzielle Wiederbesiedlung der zum Teil bis in die Jahre 1950 – 1965 nachweislich besiedelten Xerothermstandorte des näheren Umkreises von ca. 1 – 3 km.
Die ermittelte Abundanz von *O. germanica* am Fang-Wiederfang-Tag war mit 1,92 Individuen/ 100 m² ziemlich gering. Daraus kann gefolgert werden, dass große Populationen sehr große Habitatflächen beanspruchen. Je kleiner die zur Verfügung stehenden Flächen sind, um so häufiger sterben Populationen lokal aus (MÜHLENBERG & HOVESTADT 1991, zit. in DETZEL 1998). Auch Einflüsse von außerhalb sind umso größer, je kleiner die Fläche ist. Daraus ergibt sich, dass mit Zunahme der Flächengröße auch das Aussterberisiko für die dort siedelnde Population geringer wird.
Das Aufhalten des Aussterbeprozesses von *O. germanica* im Allgemeinen und ein langfristiges Überleben der Population im ND 'Galgenberg' sind nur mittels Habitatpflegemaßnahmen möglich, die auf eine Erweiterung der für die Art optimalen, vegetationsarmen und sonnenexponierten Bereiche zielen. Denn schon eine allmähliche Verkrautung der besiedelten Muschelkalkflächen kann infolge bodennaher mikroklimatischer Veränderungen nachteilig wirken (KÖHLER & WAGNER 2000).

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei allen, die an der Erstellung dieser Arbeit beteiligt waren, ganz herzlich bedanken: den beiden Betreuern meiner Diplomarbeit, Professor Dr. Konrad Reidl und Dr. Peter Detzel für die kompetente und hilfreiche Unterstützung, Dr. Peter Detzel zusätzlich für die Anregung zu diesem Thema und die fachmännische Anleitung in allen 'Heuschreckenangelegenheiten'.
In ganz besonderem Maße danke ich Herrn Rudi Tack als 'Betreuer Vorort', der die Geländearbeit mit Engagement und Einsatz seiner Freizeit unterstützt hat, hervorragende Abbildungen zur Verfügung stellte und stets ein offenes Ohr für Fragen zum Gebiet hatte.
Des weiteren gilt mein Dank den Herren Geier und Berlin vom Landratsamt Tauberbischofsheim für Genehmigungen und die Bereitstellung wichtiger Grundlagen. Herrn Georg Waeber und Herrn Dr. Peter Detzel danke ich für die kritische Durchsicht des Manuskripts.

Verfasserin:
Dipl. Ing (FH) Christiane Maier
Ohmstraße 9
73730 Esslingen

Literatur

AICHELE, D. & SCHWEGLER, H.-W. (1999): Unsere Moos- und Farnpflanzen. Franckh-Kosmos Verlag Stuttgart, 378 S.

BAUMANN, T., BIEDERMANN, R. & HOFFMANN, E. (HRSG.)(1999): Mitnahmeeffekte wirbelloser Zielarten am Beispiel von Trockenstandorten. In: AMLER, K., BAHL, A., HENLE, K., KAULE, G., POSCHLOD, P. & J. SETTELE: Populationsbiologie in der Naturschutzpraxis – Isolation, Flächenbedarf und Biotopansprüche von Pflanzen und Tieren. (Ulmer) Stuttgart, S. 37-45.

BELLMANN, H. (1993): Heuschrecken – beobachten, bestimmen. (Naturbuch), Augsburg, 349 S.

BUCHWEITZ, M. & WALTER, R. (1992): Individualmarkierung von Heuschrecken – ein Erfahrungsbericht. Articulata 7: S. 55-61.

DETZEL, P. (1998): Die Heuschrecken Baden-Württembergs. (Ulmer), Stuttgart, 580 S.

DETZEL, P., BASTIAN, A., BASTIAN, H. V., BUCHWEITZ, M., SIEDLE, K. & BEIßWENGER, T. (1993): Bedeutung von Kalksteinbrüchen für Heuschrecken – Untersuchung verschiedener Kalksteinbrüche Baden-Württembergs. - Unveröff. Gutachten i. A. Stiftung Naturschutzfonds Baden-Württemberg. Stuttgart, 67 S.

DEUTSCHER WETTERDIENST (1953): Klimaatlas von Baden-Württemberg. Bad Kissingen.

DINGLER, M. (1931): Die Griesheimer Heuschreckenplage. Anzeiger für Schädlingskunde, VII. Jahrgang, Heft 1: 1-8 und Heft 2: 18-20.

DOLEK, M. (2003): Rotflügelige Ödlandschrecke – *Oedipoda germanica* (Latreille, [1804]). – In: SCHLUMPRECHT, H. & WAEBER, G.: Heuschrecken in Bayern. (Ulmer), Stuttgart, S. 210-213.

EBERT, G. (HRSG.) (1993): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs – Band 1: Tagfalter I. (Ulmer), Stuttgart, 552 S.

HEß, R. & RITSCHEL-KANDEL, G. (1989): *Oedipoda germanica* (Rotflügelige Ödlandschrecke) und andere buntflügelige Heuschrecken als Indikatorarten in unterfränkischen Xerothermstandorten. -Schriftenreihe Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Heft 92: 92-93.

HEß, R. & RITSCHEL-KANDEL, G. (1992): Heuschrecken als Zeigerarten des Naturschutzes in Xerothermstandorten des Saaletales bei Machtilshausen (Lkrs. Bad Kissingen). - Articulata 7: S. 77-100.

HORSTKOTTE, J., LORENZ, C. & WENDLER, A. (1994): Heuschrecken. Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung (HRSG). Hamburg, 97 S.

INGRISCH, S. & KÖHLER, G. (1998): Rote Liste der Geradflügler (Orthoptera s. l.). In: BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (HRSG.) (1998): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Schriftenreihe für Landespflege und Naturschutz, Heft 55: 252-254. Bonn.

JÜRGENS, K. & REHDING, G. (1992): Xerothermophile Heuschrecken (Saltatoria) im Hegau – Bestandssituation von *Oedipoda germanica* und *Calliptamus italicus*. – Articulata 7: 19-38.

KÖHLER, G. & WAGNER, G. (2000): Lebensräume der Rotflügeligen Ödlandschrecke, *Oedipoda germanica* (LATR.), und ihre Vergesellschaftung mit anderen Heuschreckenarten in Thüringen. - Mauritiana (Altenburg) 17: 389-416.

KÖHLER, G. (1993): Die Rotflügelige Ödlandschrecke, *Oedipoda germanica* (LATR.) (Orthoptera: Saltatoria), in Thüringen. - Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen 30 (3): 67-73.

KREMER, B. P. & MUHLE, H. (1991): Flechten, Moose, Farne. Gunter Steinbach (HRSG.). (Mosaik), München, 287 S.

KRIEGBAUM, H. (1999): Erfolgskontrollen des Naturschutzes in Bayern – eine Übersicht bisheriger Ergebnisse. In: BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ (HRSG.): Effizienzkontrollen im Naturschutz. Schr.R. Heft 150, Beiträge zum Artenschutz 22: 11-58.

MAAS, S., DETZEL, P. & STAUDT, A. (2002): Gefährdungsanalyse der Heuschrecken Deutschlands – Verbreitungsatlas, Gefährdungseinstufung und Schutzkonzepte. - Bundesamt für Naturschutz (HRSG.). Bonn-Bad Godesberg, 401 S.

MENSCHING, H. & WAGNER, G. (1963): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 152 Würzburg. Institut für Landeskunde (HRSG.), Bad Godesberg. S. 54-55.

MÜHLENBERG, M. (1993): Freilandökologie. (Quelle & Meyer), Heidelberg - Wiesbaden, 512 S.

MÜHLENBERG, M. & HOVESTADT, T. (1991): Flächenanspruch von Tierpopulationen als Kriterien für Maßnahmen des Biotopschutzes und als Datenbasis zur Beurteilung von Eingriffen in Natur und Landschaft. – In: HENLE, K. & KAULE G.: Arten- und Biotopschutzforschung für Deutschland. Forschungszentrum Jülich.

RECK, H. (1996): Grundsätze und allgemeine Hinweise zu Bewertungen von Flächen aufgrund der Vorkommen von Tierarten. In: Vereinigung Umweltwissenschaftlicher Berufsverbände Deutschlands e.V. (VUBD): Schwerpunkt Bewertung (1). VUBD-Rundbrief Nr. 16.

ROTHMALER, W. (2000): Exkursionsflora von Deutschland - Gefäßpflanzen: Atlasband. HRSG. von E. J. JÄGER & K. WERNER. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, 753 S.

ROTHMALER, W. (2002): Exkursionsflora von Deutschland - Gefäßpflanzen: Kritischer Band. HRSG. von E. J. JÄGER & K. WERNER. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg 948 S.

SCHMIDT, E. (1955): Tauberland. In: MEYNEN, E. & J. SCHMITHÜSEN (HRSG.): Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. Veröffentlichung der Bundesanstalt für Landeskunde. Remagen, S. 209-211.

TACK, R. (1995/96) Jahresheft der NABU- Ortsgruppe. Lauda, S. 10-11.

WAGNER, G. & BERGER, U. (1996): A Population Vulnerability Analysis of the Red-winged Grasshopper, *Oedipoda germanica* (Caelifera: Acrididae). In: SETTELE, J., MARGULES, C. R., POSCHLOD, P. & K. HENLE (HRSG.): Species Survival in Fragmented Landscapes. S. 312-319.

WAGNER, G. (1995): Populationsökologische Untersuchungen an der Rotflügeligen Ödlandschrecke, *Oedipoda germanica* (LATR.) (Saltatoria: Acrididae). - Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie 24: 227-230.

ZÖLLER, S. (1995): Untersuchungen zur Ökologie von *Oedipoda germanica* unter besonderer Berücksichtigung der Populationsstruktur, der Habitatbindung und der Mobilität. - Articulata 19(1): S. 21-59.